

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-133646  
 (43)Date of publication of application : 16.07.1985

(51)Int.Cl.

H01J 37/08  
 H01J 27/16

(21)Application number : 58-239753

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 21.12.1983

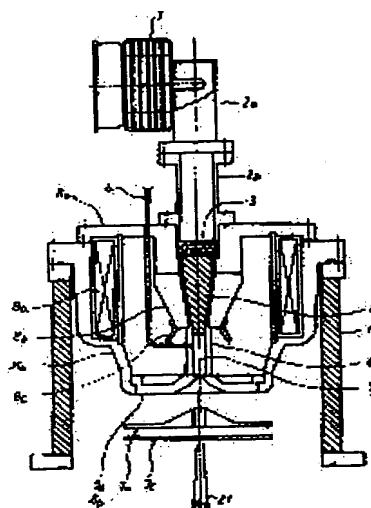
(72)Inventor : KOIKE HIDEMI  
 SAKUMICHI KUNIYUKI  
 TOKIKUCHI KATSUMI  
 SEKI TAKAYOSHI  
 OZASA SUSUMU  
 OKADA OSAMI

## (54) MICROWAVE ION SOURCE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the occurrence of unusual discharges in the space where to take out the ion beam from and make it possible to generate a magnetic field in the discharge chamber with a low electric power by placing a permanent magnet or an electromagnet to generate a magnetic field in the discharge chamber at a position of the same potential as that of the discharge chamber.

**CONSTITUTION:** Using a magnetic field generator consisting of a solenoid coil 8a, a magnetic path 8b made of pure iron, and an auxiliary magnetic pole 8c to control the magnetic field distribution in a discharge chamber 5, which are all installed to surround the discharge chamber 5, the magnetic field is applied in such a direction as to intersect the microwave electric field at right angles. In this state, a gas to be ionized is taken into the discharge chamber 5 through a gas intake pipe 6, and the plasma is generated through the interaction of the microwave electric field and the magnetic field which have been formed in the discharge chamber 5, and an ion beam 21 is taken out from the plasma by an ion beam take-out electrode system 7a, 7b, 7c. In this way, the magnetic field can be kept from leaking into the space where to take out the ion beam from, and unusual discharges can be decreased and an electric power to be supplied to a magnetic field generator can also be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-133646

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月16日

H 01 J 37/08  
27/16

7129-5C  
6680-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波イオン源

⑯ 特 願 昭58-239753

⑰ 出 願 昭58(1983)12月21日

⑱ 発 明 者 小 池 英 巳 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 作 道 訓 之 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 登 木 口 克 己 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑ 発 明 者 関 孝 義 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 マイクロ波イオン源

特許請求の範囲

1. マイクロ波による電界と、永久磁石あるいは電磁石で発生した磁界とを作用させて作られたプラズマからイオンを引き出すマイクロ波イオン源において、上記磁界を発生させるための永久磁石あるいは電磁石を、プラズマを形成する放電室と同電位の位置に置くことを特徴としたマイクロ波イオン源。

2. 上記永久磁石あるいは電磁石を囲むように、高透磁率部材で磁路を形成し、上記放電室の近傍にのみ磁界が発生するようにすることを特徴とする特許請求範囲第1項記載のマイクロ波イオン源。

3. 上記磁路の先端に、上記放電室内部の磁場分布を制御するための補助磁極を取付けたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のマイクロ波イオン源。

発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明は、mA級のイオンビームを引き出せるイオン源に係り、特に大電流イオン打込み装置に好適なイオン源に関する。

[発明の背景]

第1図に従来のマイクロ波イオン源の構成を示す。従来は、放電室5内に磁界を発生させるための空心ソレノイドコイル8がアース電位の位置に置かれ、放電室の電位は引き出されるイオンビームの加速電圧と同電位に置かれていたため、イオンビーム21を引き出すための電界のかかった空間にも磁界が存在し、この空間で、引き出し電極間の異常放電が発生しやすいという欠点があった。また、放電室5と空心ソレノイドコイル8は電気的に絶縁(例えば耐電圧80KV)する必要があるため、大きく離れた位置に置かなければならなかった。そのため、空心ソレノイドコイル8は大きくならざるを得ず、印加する電力も大きいという欠点があった。

[本発明の目的]

本発明の目的は、イオンビームを引き出す空間

での異常放電が発生しにくく、さらに、放電室に発生させる磁界を低電力で発生できるマイクロ波イオン源を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

イオンビームを引き出す空間に磁界を存在させないこと、また、磁界発生器を放電室の近くに持ってくることで、上記目的の解決策となる。本発明では、放電室に磁界を発生させるための永久磁石あるいは電磁石を放電室と同電位の位置に置き、さらに、放電室の近傍にのみ磁界が発生し、イオンビームを引き出す空間には磁界が発生しないよう、高透磁率部材の磁路で放電室の周りを囲んだ。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の一実施例を第2図により説明する。マイクロ波イオン源は、マイクロ波発生器1、導波管2、マイクロ波導入フランジ3、放電室5、ガス導入管6、磁界発生器8、イオンビーム引き出し電極系7で構成されている。同図において、マイクロ波発生器1で発生したマイクロ波は、矩形導波管2a、2b、マイクロ波導入フランジ3を経

由して放電室5に導入され、放電室5内にマイクロ波電界を発生させる。さらに、放電室付近には、放電室5を囲むように置かれた、ソレノイドコイル8a、純鉄製の磁路8b、放電室5内の磁場分布を制御するための補助磁極8cからなる磁界発生器により、マイクロ波電界を直交する方向に磁界が印加される。この状態で、イオン化すべきガスをガス導入管6より放電室5内に導入し、放電室5内に形成されているマイクロ波電界と磁界との相互作用で、プラズマを発生させ、イオンビーム引き出し電極系7a、7b、7cにより、上記プラズマからイオンビーム21が引き出される。

本実施例によれば、イオンビーム引き出し空間への磁界の洩れを数ガウス以下（放電室内600ガウス時）におさえることができ、80KVでのイオンビーム引き出しが容易に行なえるようになった。また、ソレノイドコイルに印加する電力も、従来1200W位必要であったのに対し、300W以下で済むようになった。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、イオンビーム引き出し空間での異常放電を少なくするとともに磁界発生器に投入する電力をも少なくすることができる。

#### 図面の簡単な説明

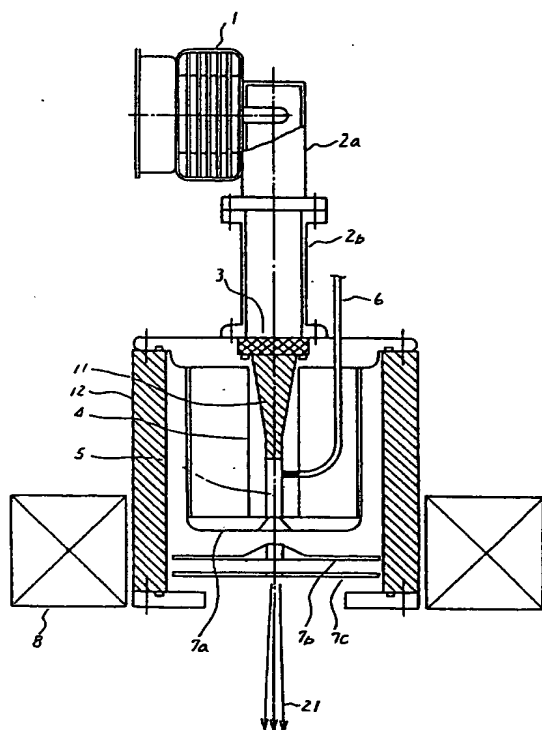
第1図は、従来のマイクロ波イオン源の構成を示す断面図、第2図は、本発明によるマイクロ波イオン源の一実施例を示す断面図である。

1…マイクロ波発生器、2a、2b…矩形導波管、3…マイクロ波導入フランジ、4…放電電極、5…放電室、6…ガス導入管、7a、7b、7c…イオンビーム引き出し電極系、8、8a…ソレノイドコイル、8b…磁路、8c…補助磁極、11…放電電極内に放電室を形成するための誘電体充填物、12…絶縁碍子。

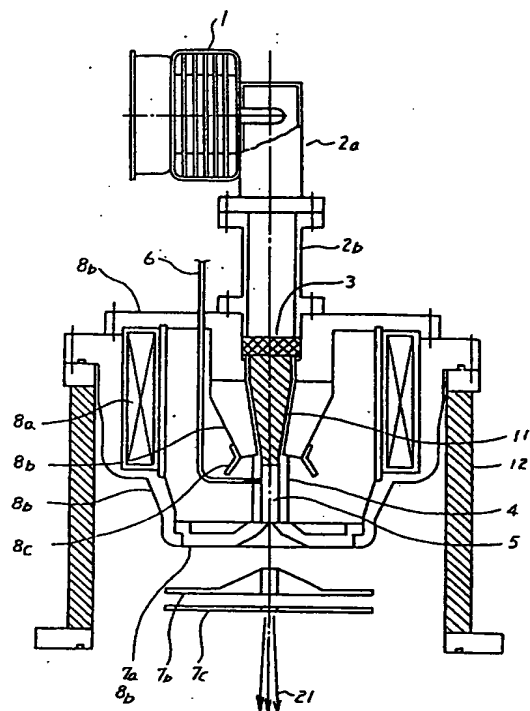
代理人 弁理士 高橋 明 夫



第 1 図



第 2 図



第1頁の続き

⑦発明者 小 笹

進

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中  
央研究所内

⑦発明者 岡 田

修 身

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中  
央研究所内